

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-141322

(43)Date of publication of application : 03.06.1997

(51)Int.Cl. B21B 45/02  
F26B 13/10  
F26B 21/00

(21)Application number : 07-328036 (71)Applicant : SUMITOMO METAL IND LTD

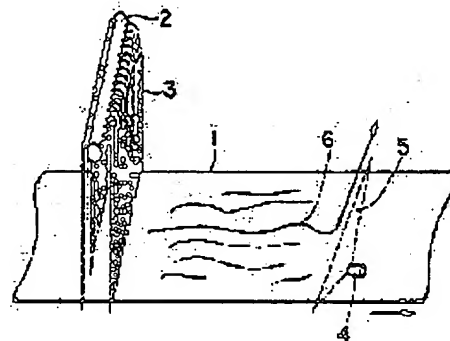
(22)Date of filing : 21.11.1995 (72)Inventor : UENISHI TORU

(54) METHOD AND DEVICE FOR REMOVING COOLING AFTER ON STEEL STRIP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve draining performance for cooling water left on the top surface of a steel strip and forcibly remove splashed water by jetting water with which air is mixed from a draining nozzle at the time of the hot-run cooling of a hot thin plate continuous rolling line.

SOLUTION: A cooling water header 2 is provided above a traveling steel strip 1 and cooling water 3 is made to flow down to the top surface of the steel strip 1, which is cooled to specific temperature. The draining nozzle 4 is arranged on the side top surface of the out-side steel strip 1 in a cooling zone and the mixed liquid 5 of air and water is jetted at a specific angle, e.g. to above and beside the steel strip 1, preferably, at right angles to the travel direction of the steel belt 1. Consequently, the remaining water 6 on the steel belt 1 is blown away to the opposite side from the dewatering spray nozzle 4. The amount ratio of the water to air is preferably 1:5-1:15. The draining nozzle 4 for the mixed water is increased in collision energy by mixing air with high-pressure water and the draining performance can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.01.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-141322

(43) 公開日 平成9年(1997)6月3日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
B21B 45/02	320		B21B 45/02	320	R
F26B 13/10			F26B 13/10		Z
21/00			21/00		B

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 5 頁)

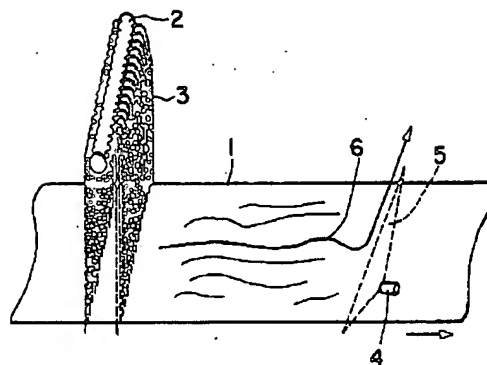
(21) 出願番号	特願平7-328036	(71) 出願人	000002118 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
(22) 出願日	平成7年(1995)11月21日	(72) 発明者	上西 徹 和歌山県和歌山市湊1850番地 住友金属工業株式会社和歌山製鉄所内
		(74) 代理人	弁理士 押田 良久

(54) 【発明の名称】 鋼帯上冷却水の除去方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 鋼帯上面に滞留する冷却水の水切り性を向上すると共に、跳ね返り水を除去する。

【解決手段】 熱間薄板連続圧延ラインのホットラン冷却時に、水と空気を混合して水切りノズルから噴射して、鋼帯1上に滞留する滞留水6を除去する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱間薄板連続圧延ラインのホットラン冷却時に、水と空気を混合して水切りノズルから噴射し、鋼帯上に滞留する冷却水を除去することを特徴とする鋼帯上冷却水の除去方法。

【請求項 2】 熱間薄板連続圧延ラインのホットラン冷却時に、水量と空気量の比を 1 : 5 ~ 1 : 15 の割合で混合して水切りノズルから噴射し、鋼帯上に滞留する冷却水を除去することを特徴とする請求項 1 記載の鋼帯上冷却水の除去方法。

【請求項 3】 熱間薄板連続圧延ラインのホットラン冷却装置下流側の鋼帯側上部に、水と空気を混合して噴射する水切りノズルを設けたことを特徴とする鋼帯上冷却水の除去装置。

【請求項 4】 熱間薄板連続圧延ラインのホットラン冷却時に鋼帯上に滞留する冷却水を、鋼帯の側上部に配設した水切りノズルにより除去する鋼帯上冷却水の除去装置において、前記水切りノズルの逆側に設置したサイドガイドに、水切りノズルからの流体の当たり角度が 90° を超える傾斜スリットを設けたことを特徴とする鋼帯上冷却水の除去装置。

【請求項 5】 熱間薄板連続圧延ラインのホットラン冷却時に鋼帯上に滞留する冷却水を、鋼帯の側上部に配設した水切りノズルにより除去する鋼帯上冷却水の除去装置において、前記水切りノズルとして水量と空気量の比を 1 : 5 ~ 1 : 15 の割合で混合した混合ノズルを使用し、該混合ノズルの逆側に設置したサイドガイドに、水切りスプレーノズルからの混合流体の当たり角度が 90° を超える傾斜スリットを設けたことを特徴とする鋼帯上冷却水の除去装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、熱間薄板連続圧延ラインのホットラン冷却により発生した鋼板上の滞留水などの鋼帯上冷却水の除去方法および装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 熱間圧延ラインにおける熱延鋼帯の冷却工程においては、スプレーノズル、ラミナーフローノズル、ジェットノズル等から加圧水を熱延鋼帯の上下面に噴射してホットラン冷却を行っている。ホットラン冷却は、高速で走行する鋼帯を限られたスペースと時間で冷却しなければならず、冷却終了温度も厳しい範囲にコントロールしなければならない。ホットラン冷却で熱鋼帯上に噴射された冷却水は、鋼帯と衝突後、鋼帯の幅方向または進行方向等に向かって鋼帯表面上を流れ、鋼帯端面から下方に落下する。

【0003】 このため、冷却装置入側では、鋼帯上面に滞留または流動する冷却水が冷却開始位置より上流側に流出し、冷却開始位置における鋼帯温度が低下し、冷却開始位置以前における鋼帯温度が不均一となり、冷却むら

またはこれによる鋼帯の歪を生じ、平坦不良が生じる。また、冷却装置出側では、同様に鋼帯上面に滞留する冷却水が冷却終了位置より下流側に流れるため、鋼帯が必要以上に冷却され、巻取温度の精度悪化や冷却むらのため水冷後鋼帯が変形するなどの問題を生じる。

【0004】 上記鋼帯上面に滞留する冷却水対策としては、鋼帯上面に滞留する冷却水を除去する水切りノズルを鋼帯側上面に設置し、水切りノズルから噴射する高圧流体により鋼帯上面に滞留する冷却水を除去しているが、通常の一流体の水切りノズルでは、エネルギー値が低いため鋼帯上面に滞留する冷却水を除去しきれず、かつ、水切りノズルの反対側に設置したサイドガイドに衝突して跳ね返る水が多く、水切り後に跳ね返った水が再度鋼帯上面に落下し、鋼帯の幅方向温度にバラツキが生じ、巻取温度の精度悪化や平坦悪化が生じていた。

【0005】 また、他の方法としては、熱鋼帯の上面に滞留する冷却水を除去するに当たり、水冷装置入側端または／および出側端において、該冷却水を負圧により吸引し、該吸引した冷却水をライン外部へポンプにより強制的に排出する方法（特開昭 59 - 30415 号公報）が提案されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記鋼帯上面に滞留する冷却水を除去するのみであれば、水切りノズルの水量や水圧を上げると効果を発揮するが、水量や水圧を上げるには、ポンプ等の供給能力を向上させる必要があり、設備費用が高価となる。また、水切りノズルの水量や水圧を上げた場合は、サイドガイドに衝突して跳ね返る水が多くなり、水切り後の残水が逆に多くなって、安定した冷却を行うことができない。また、圧縮空気のみでの噴射は、冷却水量が少ない場合には有効であるが、ホットラン冷却では鋼帯上面に 100 l/min 以上の流量で滞留冷却水が流れてくるため、圧縮空気のみでは水切り性が悪いという欠点を有している。

【0007】 また、上記特開昭 59 - 30415 号公報に開示の方法は、負圧によって鋼帯上面に滞留する冷却水を吸引して水切りを行うもので、多量の滞留冷却水の水切りが困難であると共に、高速で走行する鋼帯のバタツキによって吸引ノズルと鋼帯が接触する恐れがあり、実操業で実施することは不可能である。

【0008】 この発明の目的は、上記従来技術の欠点を解消し、鋼帯上面に滞留する冷却水の水切り性を向上すると共に、サイドガイドに衝突して跳ね返る跳ね返り水を除去できる鋼帯上冷却水の除去方法および装置を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、上記目的を達成すべく水切りノズルによる水切り後の残水を定量的に把握し、実機適用の検討を行った結果、水切りノズルとして高圧空気と高圧水を混合して噴射できる混合ノズ

ルを使用することによって、鋼帯上面に滞留する冷却水との衝突エネルギーが増し、水切り性が向上すると共に、サイドガイドに衝突した際、噴射水の粒径が小さいために跳ね返り水が低減すること、また、サイドガイドに水切りノズルからの混合流体の当たり角度が $90^\circ$ を超える傾斜スリットを設けることによって、跳ね返り水を強制的に除去できることを究明し、この発明に到達した。

【0010】すなわち、本願の請求項1の発明は、熱間薄板連続圧延ラインのホットラン冷却時に、水と空気を混合して水切りノズルから噴射し、鋼帯上に滞留する冷却水を除去することを特徴とする鋼帯上冷却水の除去方法である。

【0011】また、本願の請求項2の発明は、熱間薄板連続圧延ラインのホットラン冷却時に、水量と空気量の比を $1:5 \sim 1:15$ の割合で混合して水切りノズルから噴射し、鋼帯上に滞留する冷却水を除去することを特徴とする請求項1記載の鋼帯上冷却水の除去方法である。

【0012】さらに、本願の請求項3の発明は、熱間薄板連続圧延ラインのホットラン冷却装置下流側の鋼帯側上部に、水と空気を混合して噴射する水切りノズルを設けたことを特徴とする鋼帯上冷却水の除去装置である。

【0013】さらにまた、本願の請求項4の発明は、熱間薄板連続圧延ラインのホットラン冷却時に鋼帯上に滞留する冷却水を、鋼帯の側上部に配設した水切りノズルにより除去する鋼帯上冷却水の除去装置において、前記水切りノズルの逆側に設置したサイドガイドに、水切りノズルからの流体の当たり角度が $90^\circ$ を超える傾斜スリットを設けたことを特徴とする鋼帯上冷却水の除去装置である。

【0014】また、本願の請求項5の発明は、熱間薄板連続圧延ラインのホットラン冷却時に鋼帯上に滞留する冷却水を、鋼帯の側上部に配設した水切りノズルにより除去する鋼帯上冷却水の除去装置において、前記水切りノズルとして水量と空気量の比を $1:5 \sim 1:15$ の割合で混合した混合ノズルを使用し、該混合ノズルの逆側に設置したサイドガイドに、水切りスプレーノズルからの混合流体の当たり角度が $90^\circ$ を超える傾斜スリットを設けたことを特徴とする鋼帯上冷却水の除去装置である。

【0015】

【発明の実施の形態】以下にこの発明の詳細を図1ないし図5に基づいて説明する。図1はこの発明の鋼帯上冷却水の除去装置の概略斜視図、図2は同じく概略平面図、図3はサイドガイドに傾斜スリットを設けた部分の上部からの断面図、図4はサイドガイドに傾斜スリットを設けた部分の横断面図、図5はサイドガイドに傾斜ス

リットを設けた部分の斜視図である。

【0016】図1ないし図2において、1は矢印方向に高速で走行する鋼帯、2は鋼帯1の上方に設けられたホットラン冷却のための冷却水ヘッダーで、鋼帯1の上面に冷却水3を流下させて鋼帯1を所定の温度に冷却する。4は冷却帯の出側鋼帯1の側上面に配設した空気と水の混合ノズルからなる水切りノズルで、所定の角度、例えば鋼帯1の側上方、望ましくは、鋼帯1の進行方向と直交する方向に対して $0 \sim \pm 10^\circ$ で鋼帯1上に空気と水の混合流体5を所定の噴射角度、例えば $25 \sim 40^\circ$ で噴射し、鋼帯1上の滞留水6を水切りスプレーノズル4とは反対側に吹き飛ばして除去するよう構成する。

【0017】この発明で使用する空気と水の混合ノズルからなる水切りノズル4は、従来の高圧水のみを噴射する水切りノズルに比較して、高圧水に空気を混入させることによって衝突エネルギーが増し、水切り性を向上させることができる。しかし、単に水に空気を混入させるだけでは、水切り性は向上しない。すなわち、空気量あるいは空気圧力が小さいときは、水に空気が混入されず、従来の高圧水のみを噴射する水切りノズルと比較しても変化がない。また、空気量あるいは空気圧力が高すぎるときは、エネルギーが大きくなりすぎ、スプレーされた混合流体5中の水の粒径が小さくなって大気との衝突で霧状となってしまう、水切り性が得られなくなる。また、空気量が少ない場合は、空気配管に水が逆流してしまい混合されないこととなる。

【0018】したがって、水切りノズル4は、空気の使用範囲が決められてしまうが、それは水量によって使用範囲の絶対値は変化する。この値は、実験によって、水量 $(m^3/hr)$ ：空気量 $(m^3/hr) = Vw : Va = 1 : 5 \sim 1 : 15$ の範囲であれば、混合流体5の水切り性が良好で鋼帯1上の滞留水6の除去には適していることを確認している。すなわち、 $Vw : Va = 1 : 5$ 未満では、水と空気が混合されず、 $Vw : Va = 1 : 5 \sim 1 : 15$ では、鋼帯1上の滞留水6の水切り性が良好で、 $Vw : Va = 1 : 15$ 超では、霧状となって水切り性が得られなくなる。

【0019】これらは、水切りノズル4から噴射される混合流体5の速度に関係しており、水切りノズル4から噴射される混合流体5の速度は、水量 $: Ww (kg/hr)$ 、空気量 $: Wa (kg/hr)$ 、重量比 $: 水 = Ww / (Ww + Wa)$ 、空気 $= Wa / (Ww + Wa)$ 、水密度 $: \rho_w (kg/m^3)$ 、空気密度 $: \rho_a (kg/m^3)$ 、ノズル口面積 $: S (m^2)$ とすれば、下記(1)式のとおりである。

【0020】

【数1】

$$\begin{aligned}
 \text{流速} &= \frac{\text{質量}}{\text{面積} \times \text{密度}} = \frac{Ww + Wa}{3600 \times S} \cdot \frac{1}{\sum \frac{Wi}{\rho_i}} = \frac{Ww + Wa}{3600S} \times \left( \frac{Ww}{\rho_w} + \frac{Wa}{\rho_a} \right) \\
 &= \frac{1}{3600S} \times \left( \frac{Ww}{\rho_w} + \frac{Wa}{\rho_a} \right) \quad \dots\dots(1)\text{式}
 \end{aligned}$$

【0021】そこで、今回の実験条件を上記(1)式に導入すると、 $Ww = Vw \times \rho_w$ 、 $Wa = Va \times \rho_a = 5 \sim 15 Vw \times \rho_a$ の条件で流速 $= 1/3600S \times \{Vw + (5 \sim 15)Vw\}$ の範囲で定められる。

【0022】すなわち、流速は、若干の空気を混入させるだけで、水単体に比べ6～16倍の速度で噴射され、鋼帯1上の滞留水6と衝突時のエネルギーは $6^2 \sim 16^2$ 倍になり、滞留水6の除去能力が向上するのである。

【0023】図3～図5において、11は水切りノズル4の反対側に沿って設置されたサイドガイドで、冷却水ヘッダー2からの冷却水3を下方に滴下させる。12は水切りノズル4の反対側のサイドガイド11の一部を水切りノズル4からの混合流体5の当たり角度 $\alpha$ が $90^\circ$ を超えるよう改造した傾斜スリットで、混合流体5により噴射方向に吹き飛ばされた鋼帯1上の滞留水6が傾斜スリット12に沿って流出し、鋼帯1上に跳ね返るのを防止する。13は傾斜スリット12の上方に設けたガイド板で、傾斜スリット12に衝突して上方へ跳ねる混合流体5を下方へ落下させるよう構成されている。

【0024】上記のとおり構成したことによって、鋼帯1上の滞留水6は、水切りノズル4から噴射された空気と水との混合流体5によって吹き飛ばされ、傾斜スリット12に沿って流出して下方に落下する。また、傾斜スリット12に衝突して上方へ跳ねる混合流体5は、ガイド板13によって下方へ落下させられる。したがって、混合流体5や滞留水6は、サイドガイド11に衝突後に跳ね返って鋼帯1に乗ることはなくなり、鋼帯1の温度低下や温度ムラの発生を防止することができ、巻取温度の精度悪化や平坦悪化を防止できる。

【0025】なお、前記説明においては、傾斜スリット12の上方に設けたガイド板13により跳ねた混合流体5や滞留水6を強制的に落下させる場合について説明したが、傾斜スリット12とガイド板13との間から吸引する機構を設けると、傾斜スリット12に衝突して上方へ跳ねた混合流体5や滞留水6をさらに効果的に除去することができる。また、この発明方法は、熱間薄板連続圧延ラインのみならず、熱間圧延ラインの冷却ライン、ロール冷却水の水切り、デスケリング装置により発生した鋼板上滞留水の除去にも適用することができる。

【0026】

【実施例】

実施例1

幅1200mm、長さ5000mm、厚さ5mmの鋼板を水平に固定し、長手方向の一端から鋼板上に5001

／min、流速5.8m/secで他端に向けて幅方向全体に水を噴射し、長手方向の他端下部に幅25mmに区切った水槽50個を幅方向に配置し、鋼板上方500mmの位置に鋼板幅方向中心から600mmの距離で噴射角 $40^\circ$ の水切りノズルを鋼板長手方向と $90^\circ$ の角度で、鋼板幅方向全体に圧力6kg/cm<sup>2</sup>・Gの高圧水80l/minと圧力3kg/cm<sup>2</sup>・Gの高圧空気800Nl/min(水量と空気量の比=1:10)を混合噴射して鋼板上の滞留水の水切りを実施し、鋼板幅方向の水切り後の各水槽の残水を定量的に測定した。その結果、水切りノズル設置方向の鋼板エッジ部から約900mm以上で残水が少量見られた。また、比較のため、水切りノズルより高圧水80l/minを噴射して鋼板上の滞留水の水切りを実施し、鋼板幅方向の水切り後の各水槽の残水を定量的に測定した。その結果、水切りスプレーノズル設置方向の鋼板エッジ部から約600mmから残水が発生した。

【0027】実施例2

熱間薄板圧延ラインのホットラン冷却設備の出側の鋼帯上方500mmに、鋼帯中心からの距離が600mmの位置に噴射角 $40^\circ$ の水切りノズルAを配設し、水切りノズルAから300mm下流側鋼帯の上方500mmに鋼帯中心からの距離が1150mmの位置に噴射角 $25^\circ$ の水切りノズルBを、鋼帯進行方向と $90^\circ$ の角度で配設すると共に、水切りノズルA、Bと反対側に水切りノズルA、Bからの混合流体の当たり角度 $\alpha$ が $100^\circ$ の傾斜スリットをそれぞれ配設し、それぞれの水切りノズルA、Bから圧力6kg/cm<sup>2</sup>・Gの高圧水80l/minと圧力3kg/cm<sup>2</sup>・Gの高圧空気800Nl/min(水量と空気量の比=1:10)を混合噴射し、ホットラン冷却の鋼帯上の滞留水の水切りを実施した。その結果、鋼帯上の滞留水が幅方向全体に亘って皆無となると共に、跳ね返って鋼帯上に落下する水を完全に防止することができた。その結果、巻取温度を巻取目標温度に対して $\pm 15^\circ\text{C}$ 以下に制御することができた。

【0028】

【発明の効果】以上述べたとおり、この発明によれば、水と空気を混合して噴射する水切りノズルを用いて水切りを行うことによって、鋼帯上の滞留水の水切りをほぼ完全に行うことができると共に、傾斜スリットによりサイドガイドに衝突して跳ね返る水を防止することができ、鋼帯の温度低下や温度ムラの発生を防止することができると共に、巻取温度の精度悪化や平坦悪化を防止で

きる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の鋼带上冷却水の除去装置の概略斜視図である。

【図 2】 この発明の鋼带上冷却水の除去装置の概略平面図である。

【図 3】 サイドガイドに傾斜スリットを設けた部分の上部からの断面図である。

【図 4】 サイドガイドに傾斜スリットを設けた部分の横断面図である。

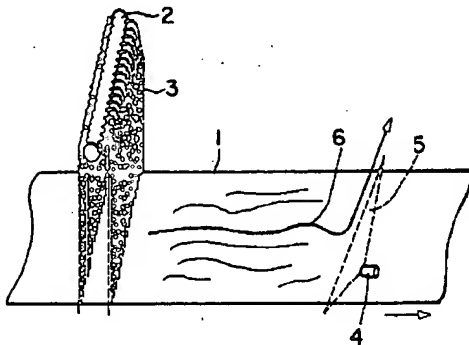
【図 5】 サイドガイドに傾斜スリットを設けた部分の斜

視図である。

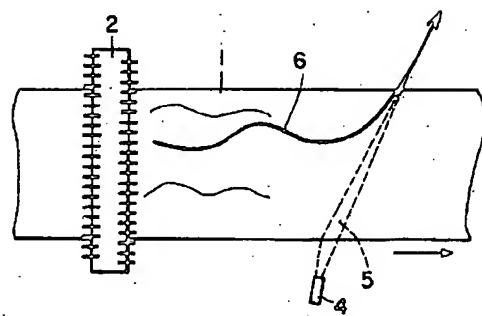
【符号の説明】

- 1 鋼帯
- 2 冷却水ヘッダー
- 3 冷却水
- 4 水切りノズル
- 5 混合流体
- 6 滞留水
- 11 サイドガイド
- 12 傾斜スリット
- 13 ガイド板

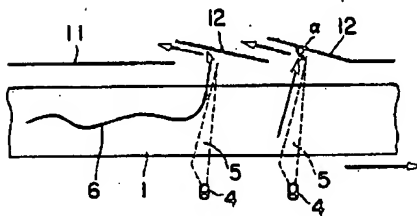
【図 1】



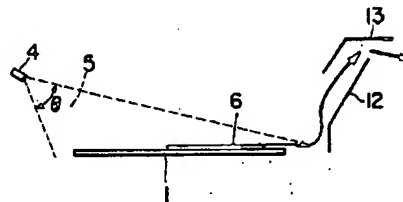
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

